

# High-Performance Motion Controller MCU-3400C



MCU-G3 family

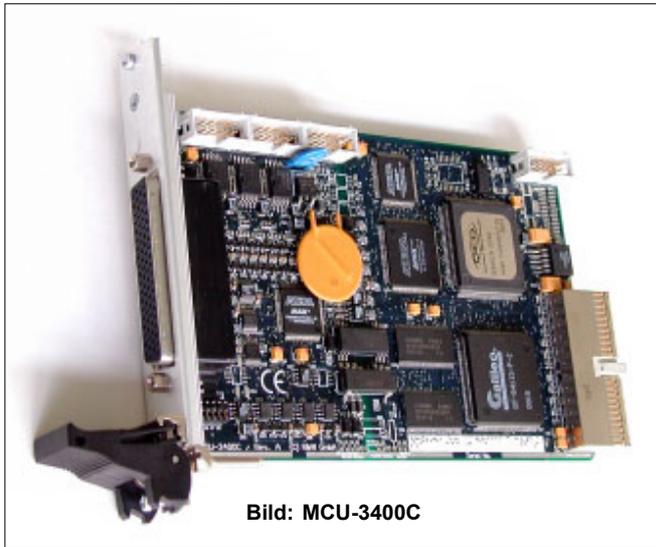


Bild: MCU-3400C

1 bis 4 Servo- oder  
Schrittmotor-Achsen

Eigene Intelligenz durch  
64 Bit RISC-Prozessor

Umfangreicher Befehlssatz

Stand-Alone-fähig

Offenes System

Leistungsfähige TOOLSET-Software



Um den steigenden Anforderungen bei Kontrolle und Steuerung von Antrieben gerecht zu werden, wurde die MCU-3400C als weiteres Mitglied in die Familie der Motion-Control-Units (MCU) aufgenommen. Mit systemeigener Intelligenz und flexiblen Gestaltungsmöglichkeiten lassen sich einfache bis komplizierteste Steuerungsaufgaben lösen.

Die MCU-3400C dient zur Steuerung bzw. Achsen-Regelung von bis zu acht Servo- oder Schrittmotor-Achsen auf Basis eines CompactPCI-Rechnersystems. Die Steuerung, welche als Einsteckkarte für den Compact PCI-Bus (CPCI) realisiert ist, kann Linear-, Kreis-, 3D-Kreis, Helix- und Spline-Interpolationen ausführen. Natürlich sind auch einfache Punkt- zu Punkt-Bewegungen möglich, wobei auch alle Achsen unabhängig voneinander verfahren werden können. Alle linearen und zirkularen Bewegungsvorgänge werden mit Trapez-Geschwindigkeits-Profilen mit beliebiger Anfangs- und Endgeschwindigkeit ausgeführt. Bei der Interpolation können alle acht Achsen teilnehmen. Es ist auch möglich verschiedene Achsgruppen zu definieren und diese getrennt zu interpolieren. Die Achsen-Regelung wird mit Hilfe digitaler PID-Filter mit Vorwärtskompensation und optionalen Notch-Filtern oder Langham-Regler vorgenommen.

## Offene Systemarchitektur

Das "offene" Steuerungskonzept der MCU-3400C richtet sich vor allem an Sondermaschinenbauer und an Anwender die neben einer CNC-Lösung eine flexible Integrationsmöglichkeit benötigen. Dies ist der Fall, wenn mehr oder weniger komplexe Bewegungsabläufe und Handlingaufgaben in ein Automatisierungskonzept mit anderen System-

komponenten eingebunden werden sollen. Hierzu gehören beispielsweise Messwerterfassung, Datenverarbeitung, Bildverarbeitung oder aber die Integration in ein übergeordnetes Netzwerk- oder Feldbusssystem. Diese Eigenschaft wird u.a. erreicht durch Hochsprachenprogrammierung und Einsatz unter den gängigen 32Bit-Betriebssystemen wie z.B. WINDOWS oder LINUX.

Die "Offenheit" der MCU-3400C wird weiterhin durch hardwarespezifische Merkmale ergänzt, wie Sollwert-Generierung für wahlweise Schritt- oder Servo-Motoren, Istwerterfassung mit Inkremental-, SSI-Absolutwert- oder analogen Positionsgebern, Optionen zur kostengünstigen Anbindung an unterschiedliche Feldbusssysteme wie CAN-Bus oder INTERBUS und nicht zuletzt die Möglichkeit der Erweiterung zum Multikarten-Vielachsen-system.

## Technische Merkmale

Die MCU-3400C ist in verschiedenen Ausbaustufen zur Ansteuerung von Servo- oder Schrittmotorleistungsendstufen geeignet. Dabei kann die Achszahl von 1 bis 4 variiert werden. In der Grundkonfiguration kann die Karte standardmäßig 4 Servo- oder Schrittmotorachsen (Mischbetrieb ist möglich) ansteuern. Zur Sollwertvorgabe für Servo-Leistungsendstufen werden Analogsignale mit +/-10V-Signalspannung und 16 Bit Auflösung bereitgestellt. Für Schrittmotorendstufen stehen Schritt- und Richtungssignale zur Verfügung. Die Istwerterfassung erfolgt mit Hilfe von Inkremental- oder SSI-Absolutwertgebern. Hierbei kommt eine im System reprogrammierbare Zählerlogik zum Einsatz, die u.a. Funktionen wie Positions-Signal-Latches, Positions-Index-Latches und Enkoder-

Next Generation Motion Control

Error-Logik beinhaltet.

Bei Schrittmotor-Antrieben ist keine Istwertfassung notwendig, steht jedoch optional zur Verfügung.

Folgende Erweiterungsmöglichkeiten sind bereits auf der MCU-3400C vorgesehen: Interbus-Feldbus-Master und CAN-Bus-Feldbus-Master/Slave zur einfachen Erweiterung der Prozessperipherie. Bei beiden Bussystemen handelt es sich um internationale Standards, d.h. hierzu gibt es eine große Vielzahl von Komponenten unterschiedlicher Hersteller.

### Technische Besonderheiten der MCU-3400C

Bei der MCU-3400C handelt es sich um eine Positionier- und Bahnsteuerung der dritten Generation für *CompactPCI* basierte Rechnersysteme. Um dem Anwender die Vorteile dieser neuen Bus-System-Architektur nutzbar zu machen, wurde folgende Auswahl getroffen. Ein leistungsfähiger Systemcontroller schaltet den CPCI-Bus an einen lokalen Prozessor, Peripherielogik, FLASH, und SDRAM-Speicher.

Bei dem lokalen Prozessorsystem handelt es sich um einen 64bit-Risc-Prozessor der MIPS-5000 Familie, der unter anderem auch in hochleistungsfähigen Netzwerk-Routern oder Color-Laserdruckern zu finden ist. Die CPU ist in der Lage gleichzeitig bis zu 325 Dhrystone 2.1 Mips und 500 MFlops pro Sekunde zu verarbeiten. Mit dieser neuen Technik ergeben sich eine Reihe wichtiger Vorteile: wesentlich kürzere Befehlszykluszeiten, die Zugriffe auf interne Prozessgrößen wie z.B. aktuelle Ist- oder Sollwerte werden stark beschleunigt, Leistungsreserven mit denen auch völlig neue Betriebsarten wie z.B. Koordinatentransformation, Werkzeugkorrekturen, erweiterte Interpolationsverfahren oder kundenspezifische Erweiterungen ermöglicht werden.

Der oben beschriebene Systembuscontroller unterstützt einen sehr (z.Zt. ca. 100kByte) großen Dual-Port-Koppelspeicher. Dieser gestattet eine effiziente Methode Daten zwischen PC-Prozessor und lokalem Prozessor auszutauschen ohne nennenswerte Belastung dieser beiden Prozessoren. Weiterhin gestattet der Systemcontroller den direkten Zugriff auf andere CPCI-Baugruppen initiiert durch das lokale CPU-System (Busmaster-DMA). Diese Betriebsart ermöglicht die direkte Kontrolle von anderen CPCI-Karten oder Karten von anderen Herstellern ohne Zuhilfenahme des PC-Prozessors. Somit können auch Applikationen mit hohen Echtzeitanforderungen oder starker Systemauslastung des PC-Prozessors realisiert werden. Wie bei allen Steuerungen der MCU-Familie ist auch bei der MCU-3400C die Echtzeitfähigkeit in Bezug auf die Regelung, Interpolation und Maschinenkontrolle unabhängig vom Windows (Linux, Unix ...) -Betriebssystem aufgrund der eigenen Intelligenz stets gewährleistet.

Bei der Entwicklung wurde auf die volle Hard- und Software-Kompatibilität zu den bereits seit vielen Jahren erhältlichen MCU-3T-Steuerung und die für den Standard PCI-Bus erhältliche MCU-3000 geachtet. Die Aufrüstung oder der Umstieg auf das neue System kann mit minimalem Aufwand realisiert werden.

### Software

Im Lieferumfang der Steuerungen sind Installations-, Inbetriebnahme, Beispiel-, und Treiberprogramme sowie Bibliotheken gängiger Hochsprachen für die Windows32-Betriebssysteme enthalten. Die Steuerungen können weiterhin in einem Standalone-Mode betrieben werden. Diese Betriebsart ermöglicht die eigenständige Kontrolle des Antriebssystems ohne Zuhilfenahme des PC. Hierzu werden fertige Programmmodule wie z.B. Teach-In-Funktion, manuelles Verfahren mit Hilfe von Digital-Eingängen, Joystick oder Handrad, Referenzfahrt u.a. mitgeliefert.

In allen Betriebsarten ist es jederzeit möglich Prozessparameter zu lesen oder zu verändern oder neue Kommandos vorzugeben. Für Anwender die keine eigene Programmierung der Steuerung vornehmen wollen, ist ein kostenfreies Windowsprogramm „McuWin“ erhältlich mit dem G-Code-Programme (nach DIN 66025) direkt ausgeführt werden können.

### Anwendungsbereiche

Die Baugruppen der MCU-Familie sind bereits seit vielen Jahren erfolgreich im Einsatz. Nachfolgend werden einige typische Einsatzgebiete aufgeführt:

Optische Messtische, Laser-Bearbeitungsmaschinen, Konturnachführung mit Bildverarbeitungssystemen, Optische Vermessung von Werkstücken, Spezialplotter, Graviersysteme, Schuh-Bearbeitungsmaschinen, Klebroboter, Wasserstrahlschneidemaschinen, Biegeautomaten, SMD- Bestückungs- und Lötautomaten, Prüfautomaten für die Automobilindustrie, Wickelautomat für Glasfasern, Handlingautomaten in der Analysetechnik, Fertigungsautomat zur Herstellung von Kontaktlinsen, Textilmaschinen, verschiedenste Arten von Sondermaschinen.

### Verfügbarkeit

Einzelstücke sind ab Lager lieferbar, größere Mengen auf Anfrage.

Technische Daten	MCU-3400C
<b>Hardware</b>	
Achsen	1, 2, 3 oder 4. Gemischter Betrieb von Servo- oder Schrittmotoren möglich
Achsprozessor	RISC, MIPS R5K-Familie Taktfrequenz: 150 MHz (250 MHz Option), Wortbreite: 64 Bit Spitzen-Instruktionsrate: 325 Dhrystone 2.1 Mips und 500 MFlops
Arbeitsspeicher	16 MB SDRAM (32MB Option), 512 kB FLASH (1MB Option) 8 kB FLASH für Hardware-Systemparameter
Bus	Compact PCI Universal, Wortbreite: 32 Bit, Busfrequenz: 33MHz oder 66 MHz
Adressierung	PCI Plug&Play belegt werden ca. 80 MB physischer Adress-Speicher (kein PC-Arbeitsspeicher!)
Datenaustausch mit dem PC	über Dual-Port-Memory (DPM) ca. 100 kB
Gebereingänge	Richtungsdiskriminator für Inkrementalgeber mit 2 um 90° phasenverschobenen Impulsspuren und Nullimpuls, wahlweise deren invertierte Impulsspuren (6 Kanäle) SSI-Absolutwertgeber. Impulspegel: 5V, TTL
Inkremental-Geberauswertung	4-fach, 32 Bit mit Vorzeichen, 2.1875 MHz (8.75 MHz nach Vervierfachung)
SSI-Geberauswertung	1..32bit, Gray-/Binär-Codes, variable Frequenz 30kHz .. 2.1875MHz
Geberversorgung	externe Hilfsspannung je nach Gebertyp (5..30V)
Sollwertausgänge für Servo-Leistungsendstufen	16-Bit-DA-Wandler, +/-10V, 5mA, potentialfrei in Bezug auf CPC1-Stromversorgung Die meisten handelsüblichen Leistungsendstufen unterstützen diesen Ausgangstyp.
Sollwertausgänge für Schrittmotor-Leistungsendstufen	RS422-Puls- und Richtungssignale und deren invertierte Impulsfolgen, Ausgangsstrom typisch: -60mA (max. -150mA), Impulsfrequenz: max. 10MHz
Digitale Eingänge	24 Eingänge optisch entkoppelt (Eingangsstrom typ. 8mA bei 24V) U <sub>I,max</sub> : 30V / Eingangsstrom 12mA typ. U <sub>I,min</sub> : 16V / Eingangsstrom 2mA typ. U <sub>I,max</sub> : 10V / Eingangsstrom 0.3mA typ. U <sub>I,min</sub> : 0V / Eingangsstrom 0mA typ. Funktionsweise aller Digital-Eingänge ist frei programmierbar.
Digitale Ausgänge	12 Ausgänge optisch entkoppelt, Ausgangstyp: PNP 24V, 500mA (interne Strombegrenzung bei 1A) Funktionsweise aller Ausgänge frei programmierbar, Sollzustand nach Reset programmierbar Solid State Relais für Verstärkerfreigabe und CNC-Bereit: max. 60V / 100mA
Sicherheits-Funktionen	Watchdog-Schaltung, Power-On-Reset, leistungsfähiges CPU-Exceptionmodell
Stromversorgung	3.3V/0.6A, 5V/0.9A, 24V Stromaufnahme je nach Belastung der Ausgänge
Aufbau	CompactPCIEinsteckkarte, 8fach-Multilayer, benötigt wird 1 CPC1-Slot, Abmessungen 160mm x 100mm
Kaskadierung	mehrere MCU-3400C können in Abhängigkeit von der Anzahl frei zur Verfügung stehender CPC1-Steckplätze und Einbaumöglichkeiten der Anschlußstecker zum Multikarten-Vielachsensystem hochgerüstet werden.
Anschlußstecker	78-poliger SUB-D-Stecker komplette Peripherie-Anschaltung, 10-poliger FB-Steckverbinder mit 5 potentialfreien Relaiskontakten, 10poliger FB-Steckverbinder für CAN-Bus oder Interbus
Technische Besonderheit	Alle Ein- und Ausgänge die am 78poligen SUB-D-Stecker zur Verfügung stehen sind von der CPC1-Systemelektronik optisch entkoppelt.
Fertigung	Die Baugruppe wird nach DIN ISO 9001 gefertigt
Prüfung	Die Baugruppe wird nach CE-konformen Richtlinien geprüft
<b>Software</b>	
Reglersoftware	PIDF (PID-Regler mit Vorwärtskompensation, Notch-Filter oder Langham-Regler optional)
Regel- u. Interpolationszklus	minimal 400µs für 4 Achsen, Standard 1,28ms, Totzeit ca. 100µs
Interpolation	2D .. 8D linear, 2D zirkular, 3D zirkular, 8D helix, asynchrone und synchrone Interpolation mit Nebenachsen
Systemsoftware (kostenfreie Varianten)	Spline-Interpolation, universelles elektronisches Getriebe "Electronic Gearing", universelle Tabelleninterpolation "Electronic CAM", leistungsfähige Messdatenerfassung in Echtzeit "Scanner", Windows-GUI-Anwendung zur G-Code-Programmierung (DIN 66025) "McuWin", Look-Ahead mit Beschleunigungs- und Geschwindigkeitsüberwachung, Bahn- und Rampengenerierung mit Ruckbegrenzung "S-Kurve", fliegende Säge, PCI-Busmastering, Mantelflächenbearbeitung
Software-Treiber	<b>Windows NT 4.0, Windows 2000, Windows XP und Windows Vista:</b> API als 32 Bit DLL + SYS-Treiber. <b>Windows 95, Windows 98, Windows ME:</b> API als 32 Bit DLL + VXD-Treiber. <b>Linux:</b> auf Anfrage <b>Labview:</b> Treiber-Bibliothek und Beispiele <b>Beispiele:</b> Borland C++ Builder, Borland Delphi, Microsoft Visual C++, Microsoft Visual-Basic, Stand-Alone-Programme (SAP)